

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 198 36 869 A 1**

⑤① Int. Cl. 7:  
**C 03 C 6/02**  
C 03 B 1/00  
C 03 C 1/02

⑳ Aktenzeichen: 198 36 869.0  
㉒ Anmeldetag: 14. 8. 1998  
㉔ Offenlegungstag: 24. 2. 2000

⑦① Anmelder:  
Mattig & Lindner GmbH, 03149 Forst, DE  
  
⑦④ Vertreter:  
Patentanwaltskanzlei Gerald Haschick, 10247 Berlin

⑦② Erfinder:  
Erfinder wird später genannt werden

⑤⑥ Entgegenhaltungen:  
DE 24 35 193 C2  
DE 39 38 729 A1  
DE 30 06 534 A1  
DE 26 50 224 A1  
DE-Z.: Silikattechnik 33 (1982), H.5, S.149-153;

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Verfahren zur Herstellung von Vorprodukten für Gläser, Glasprodukte und glasähnliche oder Anteile an Glas oder Glasphase enthaltende Materialien

⑤⑦ Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Vorprodukten für Gläser, Glasprodukte und glasähnliche oder Anteile an Glas oder Glasphase enthaltende Materialien, wobei ein Vorprodukt hergestellt wird, das einer angestrebten Glaszusammensetzung entspricht oder ihr nahekommt, indem möglichst hohe Anteile an Alkalisilikaten und Erdalkalisilikaten enthalten sind.

DE 198 36 869 A 1

DE 198 36 869 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Vorprodukten für Gläser, Glasprodukte, glasähnliche oder Anteile an Glas oder Glasphase enthaltende Materialien, wobei vollständig oder zu großen Teilen ein Gemisch aus Alkalisilikaten und Erdalkalisilikaten oder Alkalisilikaten, Erdalkalisilikaten und komplexen Alkali-Erdalkali-Silikaten sowie den entsprechenden Hydrogensilikaten beziehungsweise Silikathydraten und Quarz verwendet wird.

Alkali-Erdalkali-Silikat-Gläser und die auf der Basis des entsprechenden Glassystems hergestellten technischen Gläser werden hauptsächlich aus Alkali- und Erdalkalibarbonaten und aus Feinquarzsand mit Körnungen zwischen 0,1 mm und 0,5 mm geschmolzen. Die Silikatbildungsreaktionen setzen erst bei hohen Temperaturen ein. Aus den relativ zähen Glasschmelzen müssen große Mengen an Reaktionsgasen entfernt werden. Der Nachteil dieser allgemeinen Reaktionsvorgänge ist dadurch gegeben, daß ein aufwendiger Läuterungsprozeß notwendig ist sowie Feinquarzanteile mit Körnung unter 0,1 mm eine Erschwerung der Läuterung gegeben ist und sie sich deshalb nur eingeschränkt für den weiteren Prozeß einsetzen lassen.

In der DE-PS 24 35 193 wird ein Verfahren zum Herstellen von Kornagglomeraten vorgeschlagen, die insbesondere zur Herstellung von Glas bestimmt sind. Quarzsand und andere Glasrohstoffe werden auf 750°C bis 870°C erwärmt und einem wenigstens 320°C heißen Wirbelbett zugeführt. Gleichzeitig wird dem Wirbelbett auf 100°C erwärmte Natronlauge zugeführt. Erhalten werden für die Glasschmelze geeignete sogenannte Vorsilikate in körniger Form. An die Führung des Wirbelbettes müssen hohe Anforderungen gestellt werden. Nachteilig ist hierbei, daß der Prozeß energieaufwendig ist und es eine Schwierigkeit bedeutet, den zusätzlichen Energieaufwand durch Einsparen bei der Glasschmelze zu decken.

DE-OS 39 38 729 beschreibt ein Verfahren zur hydrothermalen Herstellung von kristallinem und wasserfreiem Natrium-Polysilikat. Als  $\text{SiO}_2$ -haltiges Material werden gemelter Quarzsand, Cristobalit, Tridymit, amorphes Siliziumdioxid oder Gemische daraus eingesetzt. Mit 35- bis 60 gew.-%iger Natronlauge im molaren Verhältnis  $\text{SiO}_2 : \text{Na}_2\text{O}$  von 1,2 : 1 bis 1 : 1,2 wird die Reaktion bei 100°C bis 300°C durchgeführt. Das Natrium-Polysilikat wird durch Filtration abgetrennt. Als vorproduktähnlicher Rohstoff für die Glasschmelze ist das Natrium-Polysilikat geeignet, es kann jedoch nur zusammen mit einem zusätzlichen  $\text{SiO}_2$ -Träger und anderen zusätzlichen Glasrohstoffen eingesetzt werden.

Dadurch wird seine Wirkung eingeschränkt, was sich als wesentlicher Nachteil dieser verfahrenstechnischen Lösung darstellt.

In der DE-OS 30 06 534 werden ein amorphes gefälltes metallsilikatisches Produkt, ein Verfahren zu dessen Herstellung und dessen Verwendung bei der Glaserzeugung vorgeschlagen. Das Metall im metallsilikatischen Produkt ist Blei, Zink oder ein Erdalkalimetall, das Molverhältnis  $\text{SiO}_2 : \text{MO}$  ist vorzugsweise 3 bis 5 und der Glühverlust über etwa 500°C praktisch Null. Das Metallsilikat wird aus einer Alkalisilikatlösung durch Zusatz des entsprechenden Metallsalzes, vorzugsweise des Nitrates, hergestellt. Das Verfahren weist den Nachteil auf, daß die Herstellung einer Alkalisilikatlösung Voraussetzung ist und erfordert deshalb viele zusätzliche Verfahrensschritte.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Herstellung von Vorprodukten für Gläser, Glasprodukte und glasähnliche oder Anteile an Glas oder Glasphase enthaltende Materialien zu finden, um die Nachteile des Standes der Technik zu beseitigen, wobei die Vorprodukte den

angestrebten Glaszusammensetzungen entsprechen und/oder ihr nahe kommen und möglichst hohe Anteile an Alkalisilikaten und Erdalkalisilikaten enthalten, um den weiteren Schmelz- und Läuterungsprozeß wesentlich zu erleichtern.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß ein Verfahren zur Herstellung von Vorprodukten für Gläser, Glasprodukte und glasähnliche oder Anteile an Glas oder Glasphase enthaltende Materialien ausgeführt wird, wobei der Verfahrensanspruch 1 mit seinen Unteransprüchen als der erfindungsgemäße Verfahrensschritte ausgeführt werden.

Erfindungsgemäß werden dazu Alkalihydroxide und Erdalkalioxide und -hydroxide mit Quarzmehl, feinkörnigem Siliziumdioxid oder  $\text{SiO}_2$ -reichen feinkörnigen Stoffen mit Lösewasser oder unter Wasserzusatz und gegebenenfalls unter Zusatz weiterer Roh- oder Ausgangsstoffe, von Glasermehl, füllstoffähnlichen Materialien oder Inertstoffen sowie Hilfsstoffen bei Temperaturen zwischen Umgebungstemperatur und 150°C gemischt und als Mischung bei Temperaturen zwischen 80°C und 200°C einer mit einer Silikat- und Hydrogensilikatbildung einhergehenden Wärmebehandlung, Agglomerierung und Trocknung unterzogen, wobei Mischen, Wärmebehandeln, Agglomerieren und Trocknen in getrennten Schritten, ganz oder teilweise ineinander übergehend oder ganz oder teilweise miteinander verknüpft erfolgen können.

Zur Silikatbildung während der Wärmebehandlung ist ein bestimmter Wasseranteil unerlässlich. Der Gesamtmasseanteil an der Ausgangsrezeptur wird dazu für die Summe von Hydroxidwasser (Reaktionswasser), Hydratwasser, Lösewasser, anhaftendem Wasser und Anmachwasser auf Werte zwischen 10% und 40%, vorzugsweise auf Werte zwischen 15 und 30% eingestellt.

Die während der Wärmebehandlung unter Bildung von Silikaten ablaufenden Reaktionen werden von den Massenverhältnissen der Alkalihydroxide und Erdalkalihydroxide untereinander und zu den  $\text{SiO}_2$ -Trägern beeinflusst. Erfindungsgemäß entsprechen Rezepturen auf die Masse bezogen und rechnerisch ohne Berücksichtigung jeder Form von Wasser oder von Wasserresten sowie ohne Berücksichtigung als Verschnitt eingesetzten Glasmehls oder Inertmaterials Sinterprodukten oder Gläsern im Zusammensetzungsbereich  $\text{SiO}_2$  55% ... 85%; Alkalioxide ( $\text{R}_2\text{O}$ ) 5% ... 20%; Erdalkalioxide (RO) 5% ... 20%; andere Oxide (wie  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) 0% ... etwa 20%.

Ausgangsstoffe oder Vorprodukte für einfache technische Gläser, Glasprodukte und glasähnliche Materialien entsprechen auf die Masse bezogen und ohne Berücksichtigung von Wasser oder Wasserresten sowie ohne Berücksichtigung als Verschnitt eingesetzten Glasmehls oder Inertmaterials Sinterprodukten oder Gläsern vorzugsweise im Zusammensetzungsbereich  $\text{SiO}_2$  70% ... 80%; Natriumoxid ( $\text{Na}_2\text{O}$ ) 10% ... 20%; Kalziumoxid ( $\text{CaO}$ ) 5% ... 15%; andere Oxide 0% ... 10%.

Es gehört zur erfindungsgemäßen Lösung, daß als Alkalihydroxide vorzugsweise NaOH und KOH als feinkörnige oder pulverförmige Feststoffe oder in Form ihrer konzentrierten wäßrigen Lösungen einzeln oder in beliebiger Mischung, daß als Erdalkalioxide und -hydroxide vorzugsweise  $\text{MgO}$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  und  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  als feinkörnige oder pulverförmige Feststoffe oder auch als wäßrige Aufschlämmungen oder Pasten einzeln oder in beliebiger Mischung, daß als  $\text{SiO}_2$ -Träger Quarzmehl mit Körnungen < 63 µm, Kieselpulver wie Aerosil, hochsaure Tonmehle oder feinstkörnige Kaolinsande, Kieselgele oder Kieselxerogele z. B. aus bestimmten Anfallstoffen oder andere Stoffe mit hohen Anteilen an feinstkörnig vorliegendem  $\text{SiO}_2$ , auch in Form von wäßrigen Aufschlämmungen oder Pasten, einzeln oder in beliebiger Mischung und daß andere

Roh- oder Ausgangsstoffe als feinkörnige oder pulverförmige Feststoffe oder auch als wäßrige Lösungen, Aufschlämmungen oder Pasten eingesetzt werden.

Trocknung und Agglomerierung verlaufen günstig, wenn der Glasmehlanteil, der Anteil der Summe von Glasmehl und füllstoffähnlichen Materialien oder Inertstoffen oder der Anteil an füllstoffähnlichen Materialien oder Inertstoffen am Vorprodukt auf 80% begrenzt wird. Die Zusammensetzung des Glasmehls kann der Summenzusammensetzung der anderen Bestandteile des Vorproduktes entsprechen oder ihr nahekommen. Glasmehl soll mit Körnungen < 200 µm, vorzugsweise mit Körnungen < 63 µm eingesetzt werden. Als füllstoffähnliche Materialien oder Inertstoffen kommen feuerfeste oder schwerschmelzbare Oxide, Oxidgemische, keramische Stoffe, Mineralien oder Gesteine in Betracht.

Das Verfahren erhält eine besondere Ausbildung dadurch, daß Quarzmehl, Glasmehl und andere feinkörnige Einsatzstoffe aus einer getrennten oder auch einer gemeinsamen Naßmahlung unter Alkalihydroxidlösung als alkalische Schlämme, Pasten oder Filterkuchen eingesetzt werden.

Als Hilfsstoffe werden gegebenenfalls einzeln oder kombiniert Schmelzbeschleuniger, Sintermittel, Läutermittel, Färbungs-, Entfärbungs- oder Trübungsmittel, Haftmittel, Mineralisatoren, Blähzusätze oder anorganische oder organische Agglomerierungs-, Granulierungs- und Beschichtungshilfen oder -zusätze eingesetzt. Sie machen in der Regel insgesamt maximal 25% des Rohstoffansatzes aus.

Zur Verfahrenslösung gehört, daß alle Ausgangs- oder Rohstoffe und Zusätze, die Hauptmasse der Ausgangs- oder Rohstoffe oder einzelne Ausgangs- oder Rohstoffe vor Beginn des Mischvorganges und vor oder nach der Dosierung auf die Mischtemperatur oder auf eine Temperatur zwischen 80°C und 200°C vorgewärmt werden.

Die Wärmebehandlung des beim Mischen entstehenden feucht-krümeligen bis teigig-pastösen Gutes erfolgt unter Normaldruck zunächst im Temperaturbereich 80°C bis 150°C bei starker Behinderung des Wasseraustritts oder ohne Wasseraustritt in feuchter Atmosphäre mit Wasserdampfdrücken bis zu 100 kPa. Diesem Schritt folgen die Weiterführung und der Abschluß der Silikatbildungsreaktionen während einer Resttrocknung mit heißen Gasen geringer Feuchtigkeit im Temperaturbereich 100°C bis 200°C. Die Wärmebehandlung und Trocknung werden so geführt, daß der alle Formen von Wasser im Zwischenprodukt umfassende Gesamtwassergehalt auf Werte zwischen 0,2% und 8% gebracht wird.

Mischen, Wärmebehandeln und Trocknen können so miteinander verknüpft werden, daß der Wassergehalt des zunächst teigig-pastösen Gutes allmählich gesenkt wird und bei Gesamtwassergehalten im Bereich etwa 3% bis etwa 15% Agglomerierung unter Bildung eines Granulates erfolgt. Nach der Granulierung erfolgt zweckmäßigerweise bei stark verminderter Gutbewegung und bei Temperaturen zwischen 100°C und 200°C eine Resttrocknung auf Gesamtwassergehalte zwischen 0,2% und 8%.

Die in Form von Trockenkuchen oder Granulaten anfallenden Agglomerate können für den weiteren Einsatz zu Bruchgut, Kies, Sand oder Mehl zerkleinert werden.

Wenn die Aufgabe besteht, Bruchgut, Kies, Granulate oder Formkörper aus Glas oder glasähnlichen Materialien, Keramik, anorganischen Sintermaterialien oder Schmelzstoffen, Metallen oder im Ausgangszustand belassenen, aufbereiteten, geglühten, gebrannten oder geschmolzenen Gesteinen oder mineralischen Naturstoffen mit einem Glas oder mit einem glasähnlichen Material zu beschichten, kann das zu beschichtende Gut bereits beim Mischen zugesetzt werden. Das Vorprodukt für eine Glas- oder für eine glasähnliche Beschichtung wird durch die Verknüpfung von Mi-

schen, Wärmebehandeln, Trocknen und Agglomerieren auf das Gut ausgetrocknet. Die Beschichtung kann danach bei höheren Temperaturen durch Schmelzen oder Sintern fertiggestellt werden.

Die Erfindung soll durch drei Ausführungsbeispiele erläutert werden. Sie ist nicht auf diese Beispiele beschränkt.

#### Ausführungsbeispiel 1

Bei Temperaturen bis etwa 50°C werden 1000 kg Quarzmehl, 550 kg 50%ige Natronlauge und 140 kg hydratisierter Kalk zu einem teigig-pastösen Gut gemischt.

Zur Wärmebehandlung und Trocknung wird das Gut auf einen Bandtrockner gebracht und zunächst bei stark eingeschränkter Luftbewegung 4 h bei 120°C gehalten. Die Resttrocknung erfolgt während 1 h bei 130°C und kräftiger Luftbewegung.

Es wird ein relativ fester Trockenkuchen mit hohen Anteilen an Natrium- und Kalziumsilikaten und einem Glühverlust von 1% erhalten. Aus Trockenkuchenteilen kann bei 1200°C eine blasenarme Glasschmelze erreicht werden.

Die Trockenkuchenteile werden auf eine Körnung von 2 mm zerkleinert und als Komplexrohstoff oder Präglas für die Glasschmelze eingesetzt.

#### Ausführungsbeispiel 2

200 kg Feinquarzsand werden in einer Kugelmühle unter 50%iger Natronlauge auf eine Feinheit < 63 µm gemahlen. Das Quarzmehl wird in Form einer Paste erhalten. Diese Paste enthält bereits Natriumsilikate, sie entspricht 200 kg Quarzmehl und 80 kg 50%iger Natronlauge.

Die Quarzmehlpaste wird mit weiteren 15 kg 50%iger Natronlauge, 35 kg Weißkalkhydrat, 1 kg Natriumsulfat und 1 kg Zucker gemischt. Das teigig-pastöse Mischgut wird aus dem Mischer ausgebracht, auf 100°C erhitzt und 36 h bei 100°C und Druckausgleich unter Rückflußkühlung zur Vermeidung von Wasserverlusten gelagert.

Nach der Lagerung wird das Gut erneut intensiv gemischt und während des Mischvorganges zunächst bei Normaldruck mit einer Heißluft-Dampf-Mischung bei einem Wasserdampfdruck von 50 kPa auf 120°C erhitzt. Nach einer Stunde wird der Wasserdampfdruck auf 5 kPa herabgesetzt. Der Granuliertvorgang setzt bei ständiger Mischbewegung ein, wenn das Gut eine Gesamtfeuchtigkeit von etwa 10% erreicht hat. Nach Ausbildung von Granallen mit einer Hauptkörnung im Bereich 2 bis 6 mm wird der verknüpfte Misch-Wärmebehandlungs-Trocknungs-Agglomerierungsvorgang abgebrochen. Bis zu dieser Stufe werden etwa 40% bis 50% des eingesetzten Quarzes zu Natriumsilikat, Kalziumsilikat und Natrium-Kalzium-Silikat umgesetzt.

In einer Trommel wird das Granulat bei 150°C einer schonenden Nachtrocknung auf 1% bis 3% Gesamtwassergehalt unterzogen.

In einem Drehrohrföhrfen wird das Granulat schließlich mit einem Schmelz-Sinter-Prozeß zu einem porösen glasigen Material gebläht. Bei diesem Prozeß wird ein großer Teil des noch vorhandenen Quarzes gelöst. 10% bis 20% des eingesetzten Quarzes verbleiben im glasigen Material als kristallines SiO<sub>2</sub>.

#### Ausführungsbeispiel 3

200 kg Feinquarzsand und 600 kg Gries aus Flachglascherben werden getrennt voneinander in einer Kugelmühle auf Körnungen mit Feinheiten < 40 µm gemahlen, auf 120°C erhitzt und mit 28 kg Weißkalkhydrat, 8 kg Natriumsulfat sowie 4 kg Siliziumkarbidpulver gemischt. Nach

Temperaturausgleich werden unter Fortsetzung des Mischvorganges 110 kg 50%ige Natronlauge von 20°C zugesetzt.

Ohne Unterbrechung des Mischvorganges wird das Gut zunächst mit überhitzten Wasserdampf von 120°C und 100 kPa auf 120°C erhitzt. Anschließend wird das Mischgut bei Normaldruck mit einer Heißluft-Dampf-Mischung bei einem Wasserdampfdruck von 50 kPa bei 120°C gehalten. Nach einer Stunde wird der Wasserdampfdruck auf 5 kPa herabgesetzt. Der Granuliertvorgang setzt ein, wenn das Gut eine Gesamtfeuchtigkeit von etwa 8% erreicht hat. Nach Ausbildung von Granalien mit einer Hauptkörnung im Bereich 2 bis 6 mm wird der verknüpfte Misch-Wärmebehandlungs-Blockierungs-Agglomerierungs-Vorgang abgebrochen.

In einer Trommel wird das Granulat bei 130°C einer schonenden Nachtrocknung auf 1% bis 3% Gesamtwassergehalt unterzogen. Das Granulat enthält noch etwa 17 Masse-% entsprechend etwa 130 kg Quarz. 70 kg Quarz sind umgesetzt worden und liegen hauptsächlich als Natriumsilikat  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$  und Na-Ca-Hydrogensilikat  $\text{NaCaHSiO}_4$ , die das Glasmehl und das restliche Quarzmehl miteinander verkitten, vor.

In einem Gemenge mit 200 kg Feinquarzsand im Körnungsbereich 0,2 bis 1,0 mm und 70 kg Zement als Trennmittel wird das Granulat in einem indirekt beheizten Drehrohrofen auf 850°C bis 900°C erhitzt, dabei einer Schmelzsinterung unterzogen und gebläht. Das Trennmittel kann in Kreislauf geführt und deshalb in seiner Gesamtmasse in Abhängigkeit von der Durchsatzleistung des Drehrohrofens reduziert werden.

Nach einer Klassierung liegt im Körnbereich 4 bis 8 mm ein als Leichtzuschlagstoff geeignetes geblähtes Granulat hoher Festigkeit und einer Schüttdichte von 0,3 kg/dm<sup>3</sup> vor. Für die Herstellung eines Leichtbetonelementes werden 360 kg des Granulates mit 260 kg Zement und 140 l Wasser unter Zusatz eines Schaumbildners gemischt. Es werden eine Frischbetonrohndichte < 760 kg/m<sup>3</sup> und eine Trockenrohndichte < 0,67 kg/dm<sup>3</sup> erreicht.

#### Patentsprüche

1. Verfahren zur Herstellung von Vorprodukten für Gläser, Glasprodukte und glasähnliche oder Anteile an Glas oder Glasphase enthaltende Materialien, wobei dabei ein vollständig oder zu großen Teilen aus Alkalisilikaten und Erdalkalisilikaten oder Alkalisilikaten, Erdalkalisilikaten und komplexen Alkali-Erdalkali-Silikaten sowie den entsprechenden Hydrogensilikaten beziehungsweise Silikathydraten und Quarz bestehende Zusammensetzung verwendet wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß Alkalihydroxide und Erdalkalioxide und -hydroxide mit Quarzmehl, feinkörnigem Siliziumdioxid oder  $\text{SiO}_2$ -reichen feinkörnigen Stoffen mit Lösewasser oder unter Wasserzusatz und gegebenenfalls unter Zusatz weiterer Roh- oder Ausgangsstoffe, insbesondere von Glasmehl, füllstoffähnlichen Materialien oder Inertstoffen sowie Hilfsstoffen bei Temperaturen zwischen Umgebungstemperatur und 150°C gemischt und als Mischung bei Temperaturen zwischen 80°C und 200°C einer mit einer Silikat- und Hydrogensilikatbildung einhergehenden Wärmebehandlung, Agglomerierung und Trocknung unterzogen werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Mischen, Wärmebehandeln, Agglomerieren und Trocknen in getrennten Schritten, ganz oder teilweise ineinander übergehend oder ganz oder teilweise miteinander verknüpft erfolgen.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

net, daß der Gesamtmasseanteil an der Ausgangsrezeptur für Hydroxidwasser (Reaktionswasser), Hydratwasser, Lösewasser, anhaftendes Wasser und Anmachwasser auf Werte zwischen 10% und 40%, vorzugsweise auf Werte zwischen 15% und 30% eingestellt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Rezepturen auf die Masse bezogen und ohne Berücksichtigung von Wasser oder Wasserresten sowie ohne Berücksichtigung als Verschnitt eingesetzten Glasmehls und Inertmaterials Sinterprodukten oder Gläsern im Zusammensetzungsbereich  $\text{SiO}_2$  55% ... 85%; Alkalioxide ( $\text{R}_2\text{O}$ ) 5% ... 20%; Erdalkalioxide (RO) 5% ... 20%; andere Oxide (wie  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) 0% ... etwa 25% entsprechen.

5. Verfahren nach Ansprüchen 1 und 4, dadurch gekennzeichnet, daß Vorprodukte für einfache technische Gläser, Glasprodukte und glasähnliche Materialien auf die Masse bezogen und ohne Berücksichtigung von Wasser oder Wasserresten sowie ohne Berücksichtigung als Verschnitt eingesetzten Glasmehls und Inertmaterials Sinterprodukten oder Gläsern vorzugsweise im Zusammensetzungsbereich  $\text{SiO}_2$  70% ... 80%; Natriumoxid ( $\text{Na}_2\text{O}$ ) 10% ... 20%; Kalziumoxid (CaO) 5% ... 15%; andere Oxide 0% 10% entsprechen.

6. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Alkalihydroxide vorzugsweise NaOH und KOH als feinkörnige oder pulverförmige Feststoffe oder in Form ihrer konzentrierten wäßrigen Lösungen einzeln oder in beliebiger Mischung eingesetzt werden.

7. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Erdalkalioxide und -hydroxide vorzugsweise  $\text{MgO}$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{BaO}$ ,  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  und  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  als feinkörnige oder pulverförmige Feststoffe oder auch als wäßrige Aufschlämmungen oder Pasten einzeln oder in beliebiger Mischung eingesetzt werden.

8. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als  $\text{SiO}_2$ -Träger Quarzmehl mit Körnungen < 63 µm, Kieselpulver wie Aerosil, hochsaure Tonmehle oder feinstkörnige Kaolinsande, Kieselgele oder Kieselxerogele z. B. aus bestimmten Anfallstoffen oder andere Stoffe mit hohen Anteilen an feinstkörnig vorliegendem  $\text{SiO}_2$ , auch in Form von wäßrigen Aufschlämmungen oder Pasten, einzeln oder in beliebiger Mischung eingesetzt werden.

9. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß andere Roh- oder Ausgangsstoffe als feinkörnige oder pulverförmige Feststoffe oder auch als wäßrige Lösungen, Aufschlämmungen oder Pasten eingesetzt werden.

10. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Glasmehlanteil, der Anteil der Summe von Glasmehl und füllstoffähnlichen Materialien oder Inertstoffen oder der Anteil an füllstoffähnlichen Materialien oder Inertstoffen am Vorprodukt auf 80% begrenzt wird.

11. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Zusammensetzung des Glasmehls der Summenzusammensetzung der anderen Bestandteile des Vorprodukts entspricht oder ihr nahekommt.

12. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als füllstoffähnliche Materialien oder Inertstoffen feuerfeste oder schwerschmelzbare Oxide, Oxidgemische, keramische Stoffe, Mineralien oder Gesteine eingesetzt werden.

13. Verfahren nach Ansprüchen 10 und 11, dadurch gekennzeichnet, daß Glasmehl mit Körnungen < 200 µm, vorzugsweise mit Körnungen < 63 µm einge-

setzt wird.

14. Verfahren nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß Quarzmehl, Glas-  
mehl und andere feinkörnige Einsatzstoffe aus einer  
getrennten oder auch einer gemeinsamen Naßmahlung  
unter Alkalihydroxidlösung als alkalische Schlämme,  
Pasten oder Filterkuchen eingesetzt werden. 5

15. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Hilfsstoffe gegebenenfalls einzeln oder  
kombiniert Schmelzbeschleuniger, Sintermittel, Läuter-  
mittel, Färbungs-, Entfärbungs- oder Trübungsmittel,  
Haftmittel, Mineralisatoren, Blähzusätze oder anorga-  
nische oder organische Agglomerierungs-, Granulie-  
rungs- und Beschichtungshilfen oder -zusätze einge-  
setzt werden. 15

16. Verfahren nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß Hilfsstoffe in der  
Regel insgesamt maximal 25% des Rohstoffansatzes  
ausmachen.

17. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß alle Ausgangs- oder Rohstoffe und Zusätze,  
die Hauptmasse der Ausgangs- oder Rohstoffe oder  
einzelne Ausgangs- oder Rohstoffe vor Beginn des  
Mischvorganges und vor oder nach der Dosierung auf  
die Mischtemperatur oder auf eine Temperatur zwi-  
schen 80°C und 200°C vorgewärmt werden. 20 25

18. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Wärmebehandlung unter Normaldruck zu-  
nächst im Temperaturbereich 80°C bis 150°C bei starker  
Behinderung des Wasseraustritts oder ohne Was-  
seraustritt in feuchter Atmosphäre mit Wasserdampf-  
drücken bis 100 kPa begonnen und im Temperaturbe-  
reich 100°C bis 200°C mit heißen Gasen bei geringer  
Feuchtigkeit als Resttrocknung auf das Reaktionswas-  
ser umfassende Gesamtwassergehalte zwischen 0,2%  
und 8% zum Abschluß gebracht wird. 30 35

19. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Agglomeration als Granulierprozeß ge-  
führt wird.

20. Verfahren nach Anspruch 1 und weiteren der vor-  
stehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß  
die Agglomerate zu Bruchgut, Kies, Sand oder Mehl  
zerkleinert werden. 40

21. Verfahren nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Beschichtung  
von Bruchgut, Kies, Granulaten oder Formkörpern aus  
Glas oder glasähnlichen Materialien, Keramik, anorga-  
nischen Sintermaterialien oder Schmelzstoffen, Metal-  
len oder im Ausgangszustand belassenen, aufbereite-  
ten, geglühten, gebrannten oder geschmolzenen Ge-  
steinen oder mineralischen Naturstoffen mit dem Vor-  
produkt für ein Glas oder für ein glasähnliches Material  
mit der Herstellung des Vorproduktes verknüpft wird  
und dazu Mischen, Wärmebehandeln, Beschichten und  
Agglomerieren sowie Trocknen oder Auftrocknen  
kombiniert werden. 45 50 55

- Leerseite -